

10. Technologietag Leichtbau

Leichtes und nachhaltiges Dachsystem aus vorgespanntem Carbonbeton

Prof. Dr.-Ing. Roland Fink
Dr.-Ing. Majid Ranjbarian
Dipl.-Ing. Tankred Lenz



Fink Ingenieure GmbH





Fink Ingenieure GmbH (Radebeul)

Prof. Dr.-Ing. Roland Fink:

- Inhaber und Geschäftsführer von Fink Ingenieure GmbH
- seit 1999 Prüflingenieur für Bautechnik
- seit 2006 Professor an der Hochschule für Technik Stuttgart Fakultät Bauingenieurwesen mit Schwerpunkt Bauen im Bestand



Blumenstraße 16, 01445 Radebeul

Dipl.-Ing. Tankred Lenz

- Dipl.-Ing. Univ. an der TU München
- M.B.A am Instituto de Empresa in Madrid
- Seit 1996 Geschäftsleitung Gründer der Ginkgo Projektentwicklung GmbH
- Entwicklung vieler Projekte im Bereich Carbonbeton
- Patentgeschütztes modernes Verfahren zur Vorspannung

© GINKGO Projektentwicklung GmbH

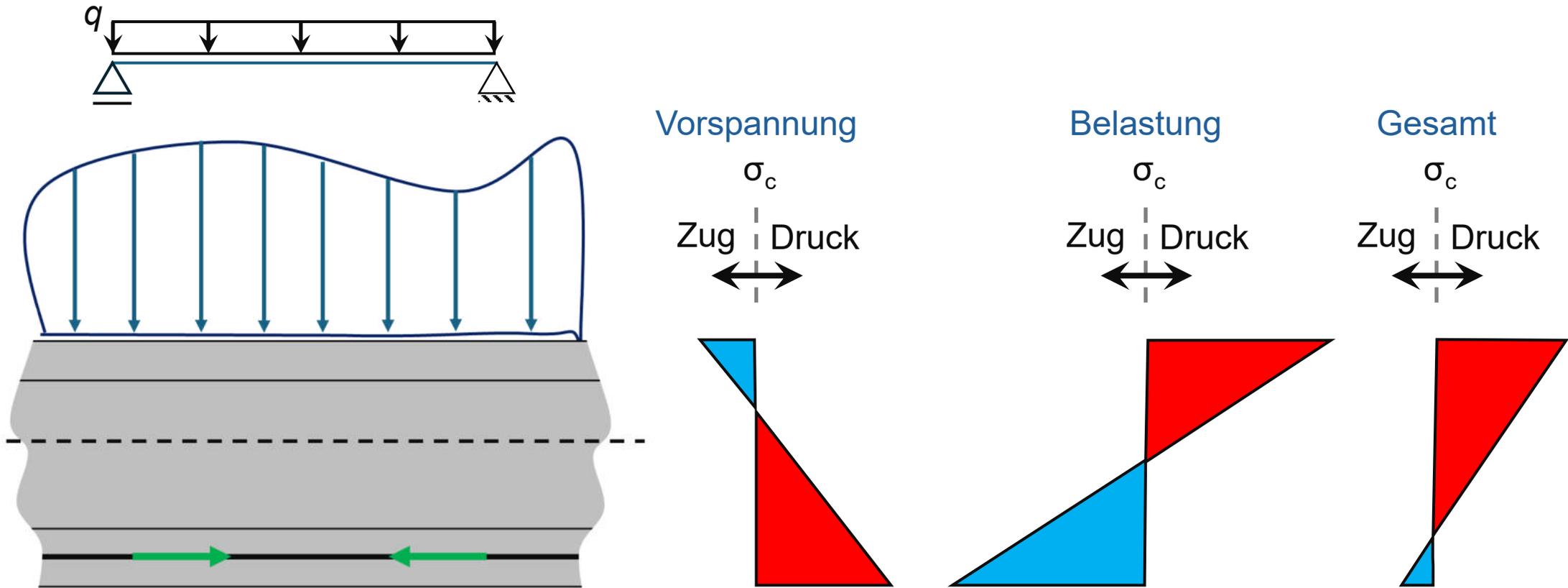
Warum vorgespannter Carbonbeton

- Entwicklungskonzept
- Optimierte Erfüllung der GZG-Anforderungen
- Geringerer Abfall der Steifigkeit im Zustand II

Carbonbeton im gerissenen Zustand

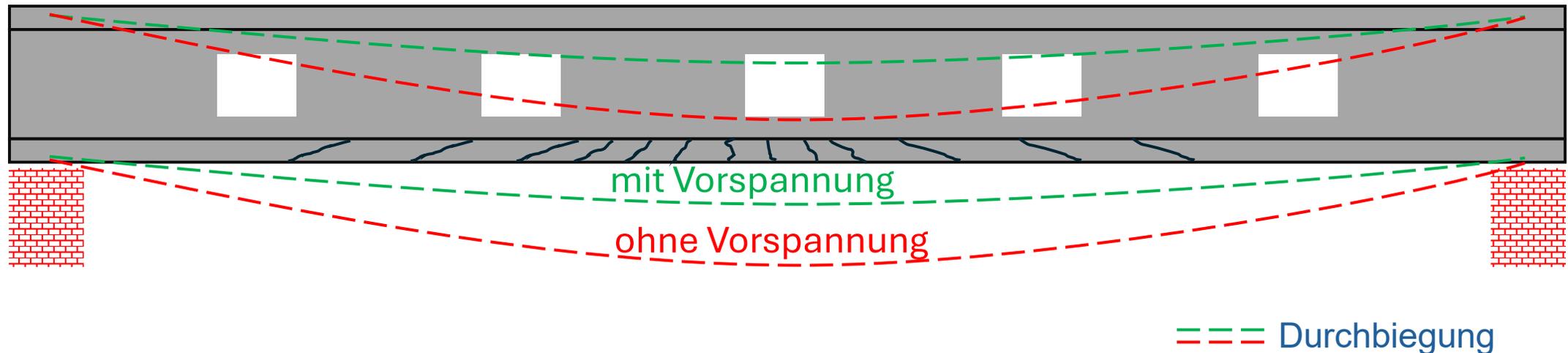


Vorteile mit vorgespanntem Carbonbeton



Vorteile mit vorgespanntem Carbonbeton

- Reduzierte Durchbiegung im gerissenen Zustand
- Besseres Rissverhalten
 - Weniger Risse
 - Kleinere Rissbreite

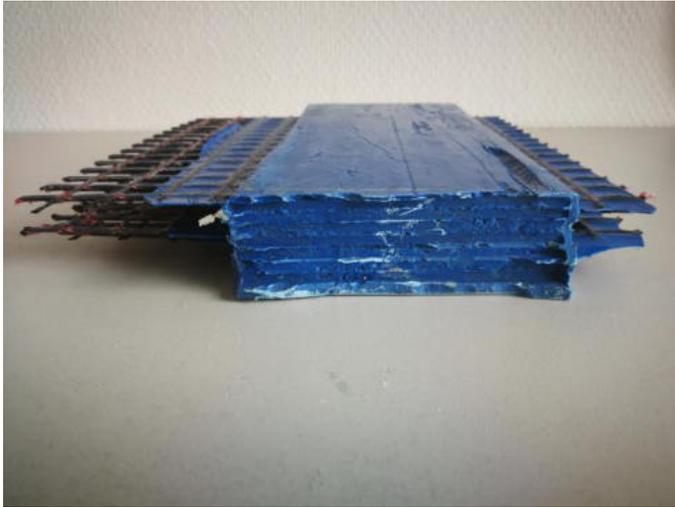


Fertigung; Patentgeschütztes modernes Verfahren zur Vorspannung

- Vorspannung in sofortigem Verbund
- Vorspannung $\approx 950\text{N/mm}^2$ → Volle Ausnutzung der hohen Festigkeit der Carbonfasern
- von Ginkgo patentierte Vorspanntechnik erlaubt den Einsatz im kurzen und langen Spannbett
- Vermeidung der Randabplatzungen durch die gute Verteilung des Rovings
- Herstellung der vielseitigen Querschnitte, filigranen Doppel-T-Querschnitten, etc.



Fertigung; Patentgeschütztes modernes Verfahren zur Vorspannung



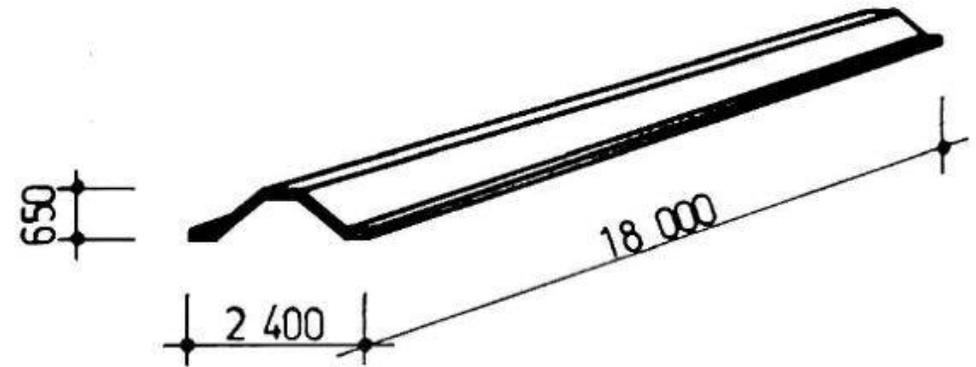
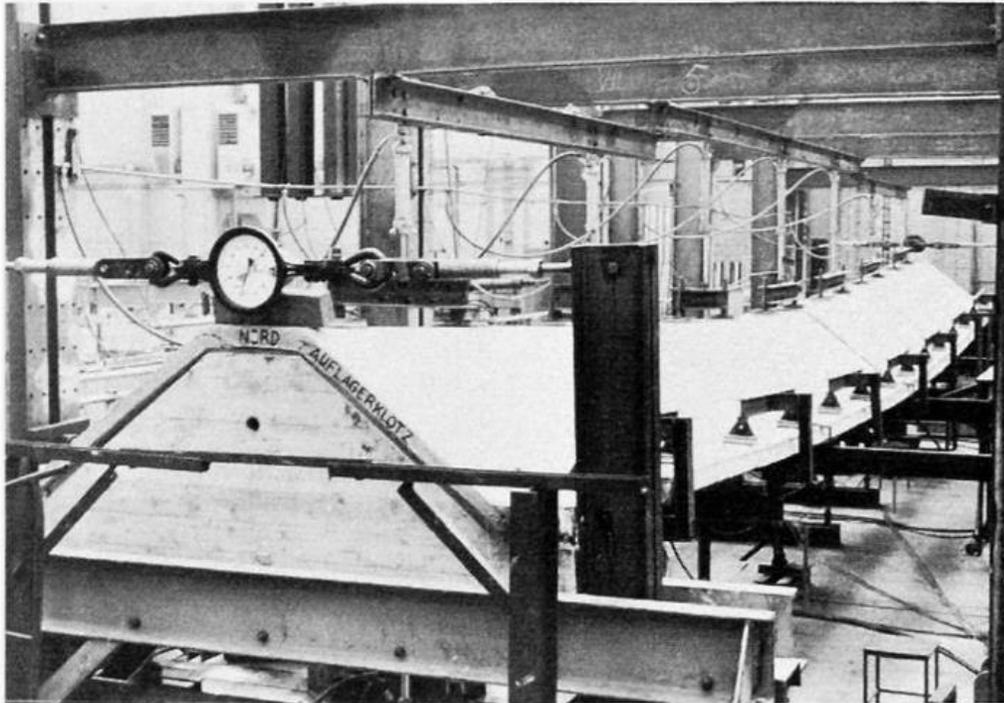
Die Kunststoffankerkörper umschließen sicher gleichzeitig bis zu 8 Lagen Gelege.

Der Ankerkörper wird zwischen 2 Metallbacken eingelegt und mit seiner speziellen Geometrie unter zuvor auf die Greiferbacken aufgebrachtem Querdruck können die Gelegelagen gleichzeitig angespannt werden.

Die neuen thermoplastischen Ankerkörper können recycelt werden.



Dachsystem aus vorgespanntem Carbonbeton

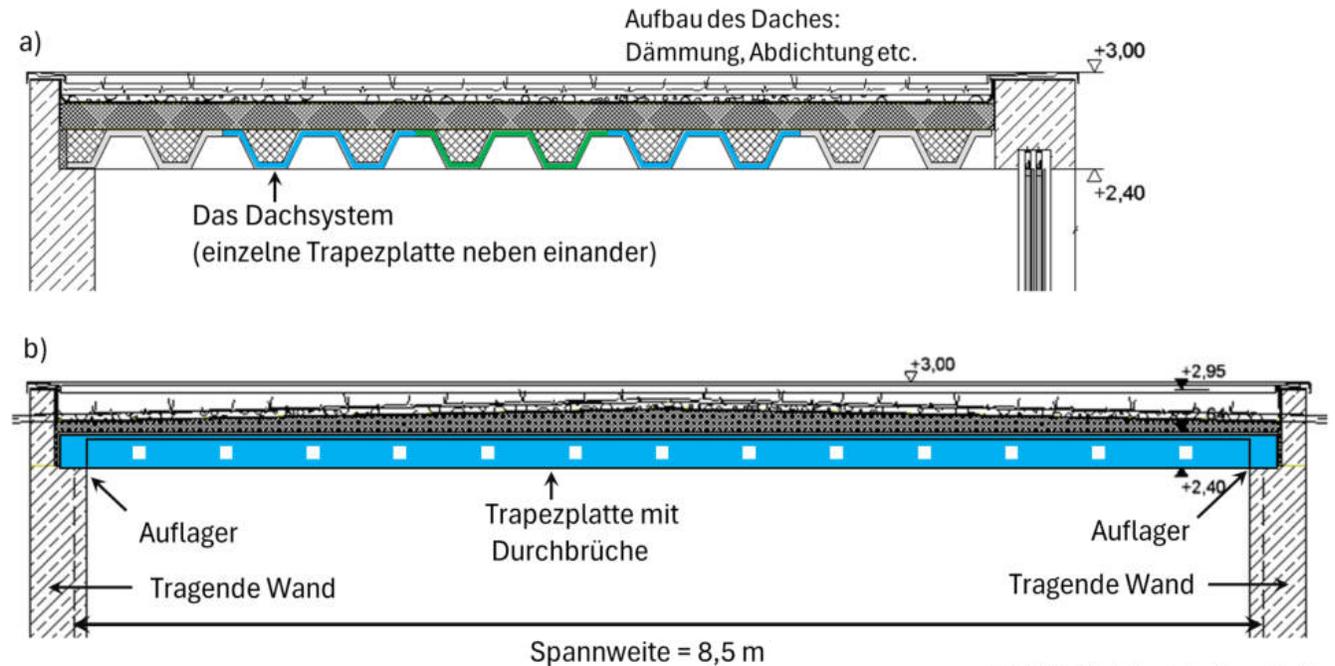
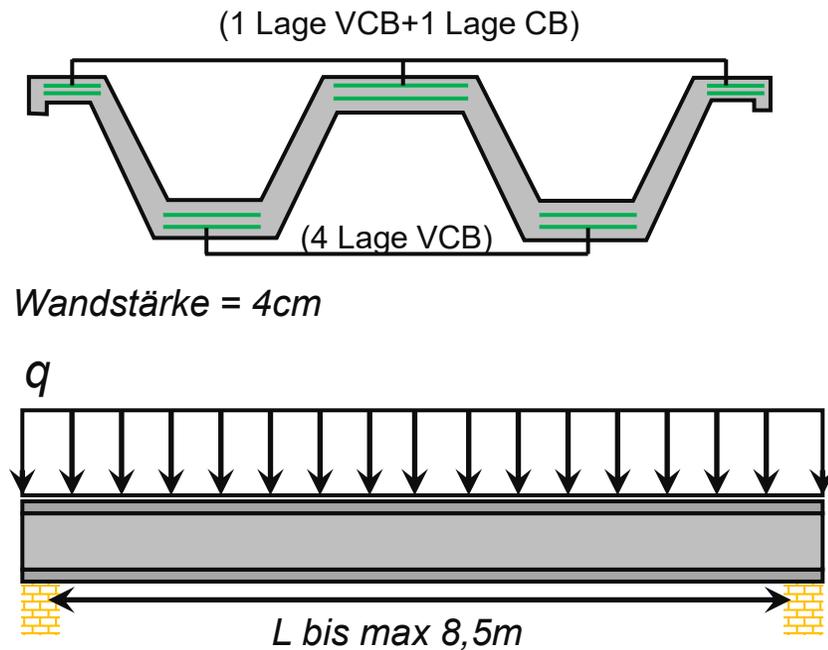


- ein großflächiges, montagefähiges Dachelement
- mechanisierten Fertigungsverfahren

[Ein optimales Flächentragwerk für Dachkonstruktionen, Kühn, E. and Riethmüller, R., 1968, TU Dresden]

Dachsystem aus vorgespanntem Carbonbeton

➤ Prototyp



[María Serrano-Mesa , Juan P. Osman-Letelier, Alex Hückler, Mike Schlaich , TU Berlin 2021]

© GINKGO Projektentwicklung GmbH

Dachsystem aus vorgespanntem Carbonbeton

➤ Weiterentwicklung

- Aussparung
- nachträgliche Verstärkung mittels Spannbrettern

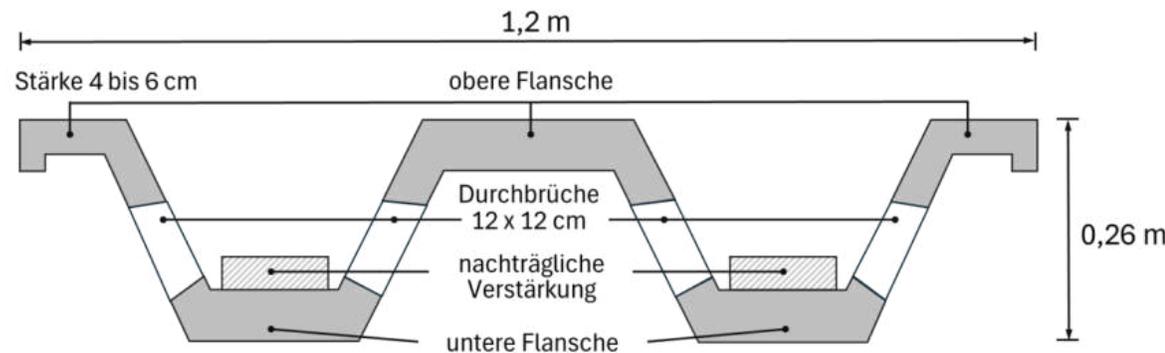


Fink Ingenieure GmbH

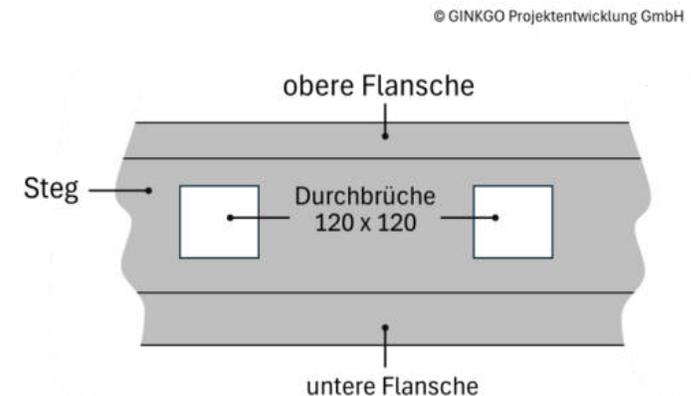


Eigengewicht = 2 kN/m bei einer Breite von 1,2m

Eigengewicht $\approx 1,67 \text{ kN/m}^2 \ll$ Stahlbetonplatte mit 0,26 cm Stärke = $6,5 \text{ kN/m}^2$



© Fink Ingenieure GmbH



© GINKGO Projektentwicklung GmbH

Dachsystem aus vorgespanntem Carbonbeton

➤ Zustimmung im Einzelfall (ZiE)

Eigengewicht = 2 kN/m bei einer Breite von 1,2m

Lastannahme:

Ständig:

Eigengewicht \approx 1,67 kN/m²

Aufbaulasten = 1,2 kN/m²

Summe Ständige Lasten = 2,87 kN/m²

Veränderlich:

Schnee = 0,68 kN/m²

Winddruck = 0,13 kN/m²

Spannweite \approx 8,55m

LANDESDIREKTION
SACHSEN

 Freistaat
SACHSEN

29. FEB. 2024

LANDESSTELLE FÜR BAUTECHNIK

Braustraße 2, 04107 Leipzig
Telefon: (0341) 977 3700
Telefax: (0341) 977 1199
Bearbeiter: Dr.-Ing. H.-A. Biegholdt
GZ: 37-2534/36/12

Zustimmung im Einzelfall gemäß § 20 SächsBO

Vorhabenbezogene Bauartgenehmigung gemäß § 16a Abs. 2 SächsBO

Nr. Z24-016 vom 27.02.2024

Bauprodukt / Bauart: Carbonbeton-Trapezplatten als Gebäudedachplatten

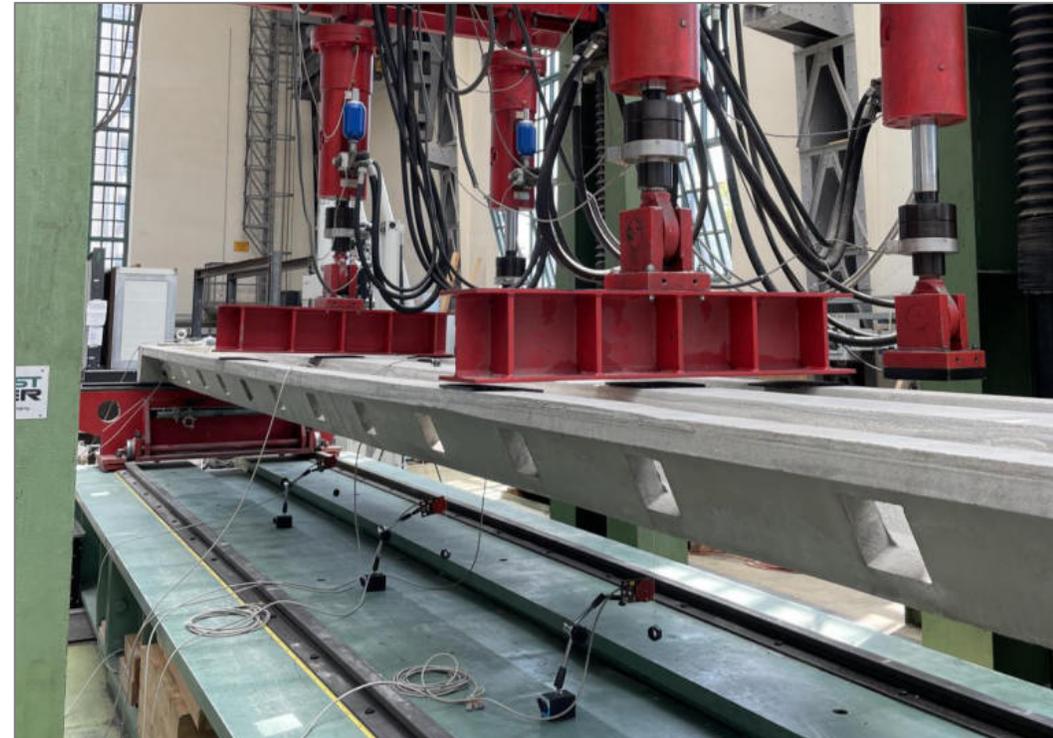
Dachsystem aus vorgespanntem Carbonbeton

➤ Transport



© GINKGO Projektentwicklung GmbH

➤ Versuche, TU Berlin



© GINKGO Projektentwicklung GmbH

Zweigelenkiges Rahmensystem aus vorgespanntem Carbonbeton



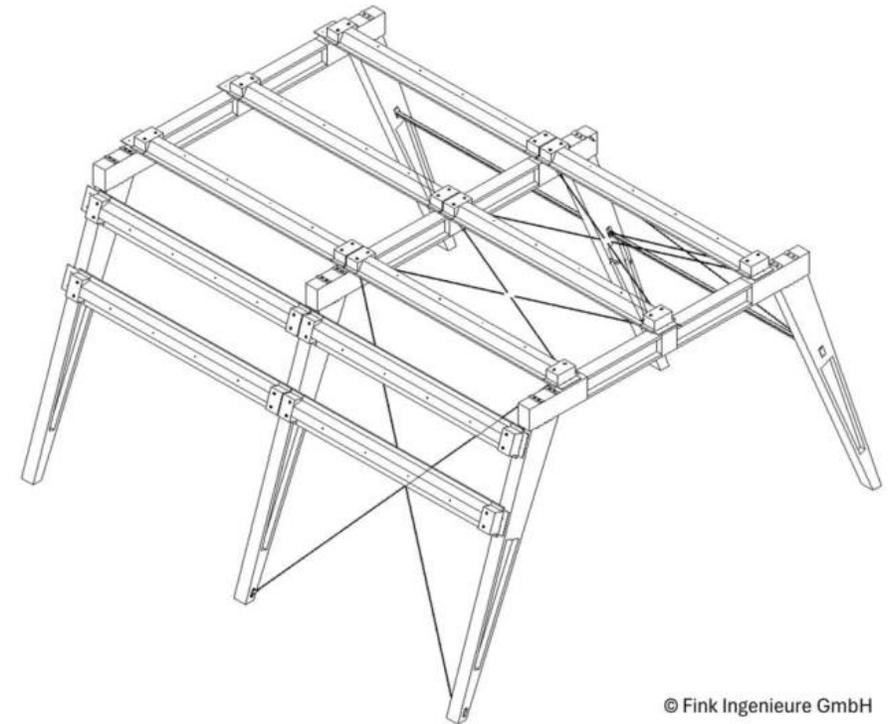
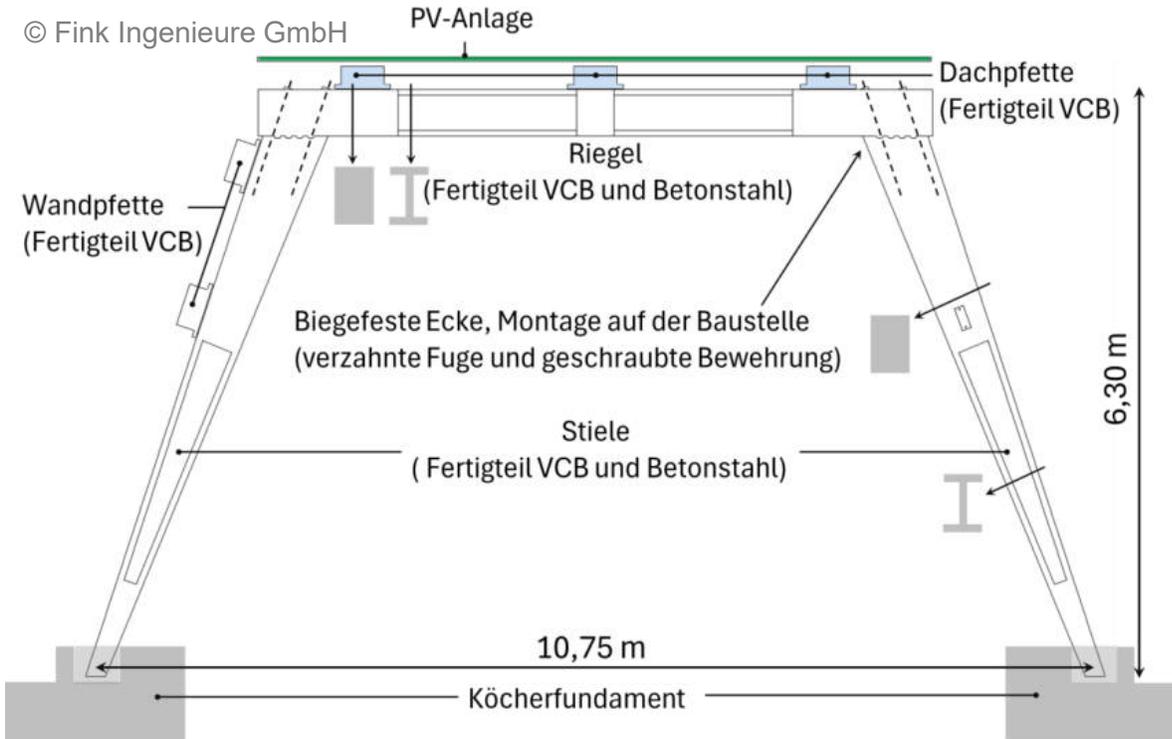
Fertigteil, schnell, wenig Aufwand bei der Ausführung

Zweigelenkiges Rahmensystem aus vorgespanntem Carbonbeton



Zweigelenkiges Rahmensystem aus vorgespanntem Carbonbeton

- Nutzung, z.B. Agri-PV Rahmen, Stellplatzüberdachung, Bauteil im Freien
- Ein hybrides System



Zweigelenkiges Rahmensystem aus vorgespanntem Carbonbeton

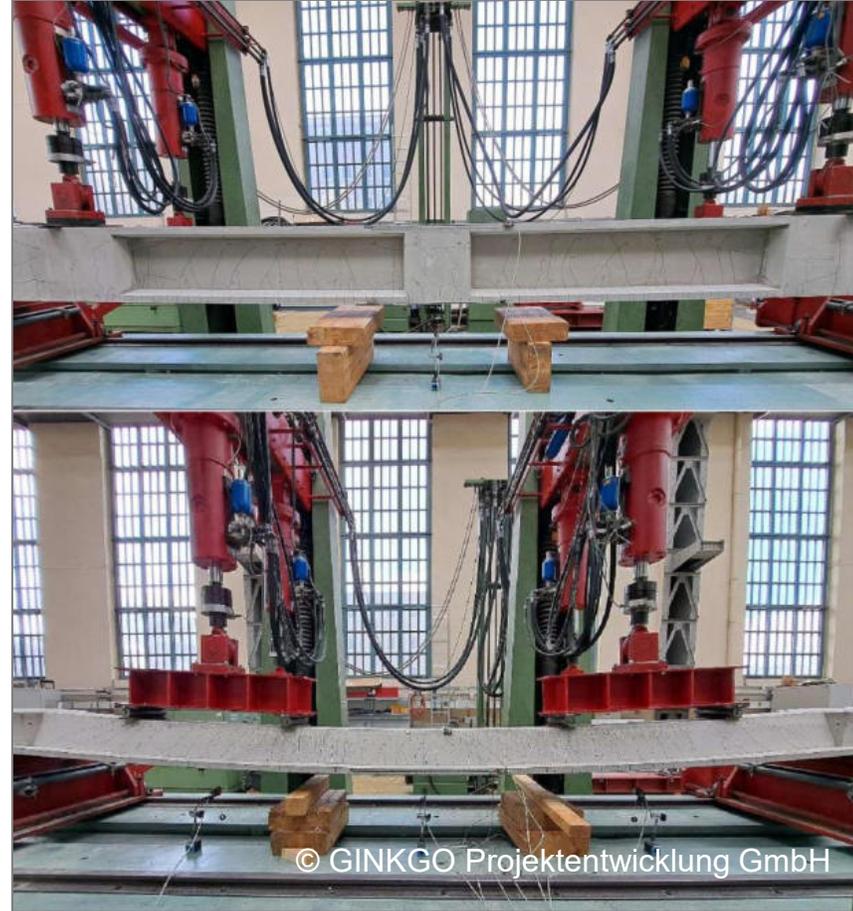
➤ Transport



© GINKGO Projektentwicklung GmbH

Zweigelenkiges Rahmensystem aus vorgespanntem Carbonbeton

➤ Versuche, TU Berlin



Ausblick

- Weitere Entwicklung unter Berücksichtigung der bruchmechanischen Aspekte
- Erfüllung der Brandschutzanforderungen
- Weitere Entwicklung, Anwendung als Dach und Decke
- Vergrößerung der Spannweite
- Optimierung